ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 5 AVRIL 1904,

PRÉSIDENCE DE M. MASCART.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — *Sur l'agent pathogène de la trypanosomiase humaine,* Tr. gambiense *Dutton*. Note de M. **A. Laveran**.

« Forde et Dutton ont découvert en Gambie, dans le sang d'un Européen atteint de fièvre irrégulière, un Trypanosome qui a été bien décrit par Dutton sous le nom de *Tr. gambiense*. Ce Trypanosome a été retrouvé chez un certain nombre d'Européens ou d'indigènes, en Gambie et au Congo, par Dutton et Todd, P. Manson, Broden et Brumpt.

» D'autre part, Castellani a signalé l'existence, dans le liquide cérébro-spinal des noirs de l'Ouganda atteints de la maladie du sommeil, d'un Trypanosome qu'il a décrit sous le nom de *Tr. ugandense* comme une espèce distincte de *Tr. gambiense*. D. Bruce, Nabarro et Greig dans l'Ouganda, Broden et Brumpt au Congo ont vérifié l'existence des Trypanosomes dans le liquide cérébro-spinal des sujets atteints de la maladie du sommeil ; mais ces parasites ont été trouvés également dans le sang de noirs présentant ou non les symptômes de cette maladie et la question s'est posée de savoir si *Tr. ugandense* Castellani ne devait pas être identifié à *Tr. gambiense* Dutton.

» Grâce à l'obligeance de MM. les Drs Dutton, Todd et Annett de Liverpool et de M. le Dr D. Bruce j'ai pu étudier les Trypanosomes de Gambie et de l'Ouganda à l'Institut Pasteur ; je me propose de résumer brièvement, dans cette Note, les principaux résultats de mes recherches.

» 1° *Morphologie*. — Les caractères différentiels qui ont été signalés par Castellani entre *Tr. gambiense* et *Tr. ugandense* n'existent pas, quand on

compare des préparations des deux Trypanosomes *faites exactement dans les mêmes conditions*. Comme Bruce l'a fait remarquer, Castellani a décrit des Trypanosomes du liquide cérébro-spinal, moins bien fixés que les Trypanosomes du sang; quand les Trypanosomes du liquide cérébro-spinal sont inoculés à des animaux et étudiés ensuite dans le sang, on constate qu'ils présentent tous les caractères morphologiques de *Tr. gambiense*. Des Trypanosomes qu'il n'est pas possible de distinguer à leurs caractères morphologiques peuvent d'ailleurs appartenir à des espèces distinctes, et d'autres preuves de l'identité des *Tr. gambiense* et *Tr. ugandense* étaient nécessaires.

» 2° *Action pathogène sur différentes espèces animales.* — J'ai étudié comparativement l'action des deux Trypanosomes chez la souris, chez le rat, chez le cobaye, chez le lapin, chez le chien et chez différentes espèces de singes. Des expériences sur d'autres animaux (mouton, chèvre, cheval, bœuf) ne sont pas encore terminées.

» Chez les souris blanches, les deux Trypanosomes ont produit des infections légères qui se terminaient généralement par guérison. Les souris guéries avaient l'immunité.

» Chez les rats blancs, les infections produites par l'un et l'autre Trypanosome ont été, en général, beaucoup plus graves que chez les souris. On constate encore des infections légères, mais elles sont rares; la terminaison mortelle est la règle. La durée moyenne de la maladie a été de 3 mois; quelques rats atteints d'une dermatose sont morts plus rapidement. Un rat inoculé de *Tr. gambiense* (type Dutton) est encore vivant après 170 jours. Chez les souris et chez les rats, l'inoculation intra-péritonéale réussit mieux que l'inoculation sous-cutanée.

» L'hypertrophie de la rate est constante et souvent énorme.

» Les cobayes et les lapins s'infectent de la même manière avec les deux Trypanosomes. Chez le lapin la marche de la maladie est lente, insidieuse; les Trypanosomes sont toujours rares ou très rares dans le sang; chez les cobayes, au contraire, j'ai trouvé souvent des parasites assez nombreux ou nombreux.

» Chez les chiens, l'évolution des infections produites par les deux Trypanosomes est la même.

» Enfin les singes réagissent de la même façon. Les Macaques (*M. rhesus* et *M. cynomolgus*) ont montré la même sensibilité au Trypanosome de Gambie et à celui de l'Ouganda; au contraire, deux Cynocéphales (Ba-

bouins) se sont montrés réfractaires aux Trypanosomes de ces deux provenances.

» Les deux virus examinés par moi se sont donc comportés de même; les résultats auxquels je suis arrivé ne concordent pas entièrement avec ceux qui ont été obtenus par d'autres observateurs ([1]), mais c'est aujourd'hui un fait démontré qu'un même Trypanosome peut être plus ou moins virulent pour telle ou telle espèce animale.

» 3° *Action du sérum humain et de l'acide arsénieux.* — Le sérum humain s'est montré sans action aucune lorsqu'il a été injecté à des rats infectés avec l'un ou l'autre des Trypanosomes; au contraire, l'acide arsénieux a montré la même efficacité dans les deux cas.

» 4° *Les animaux ayant acquis l'immunité pour* Tr. gambiense *possèdent l'immunité pour* Tr. ugandense *et réciproquement.* — Nabarro a constaté que des singes ayant résisté à l'infection produite par *Tr. ugandense* possédaient l'immunité pour les Trypanosomes du sang des individus n'ayant pas la maladie du sommeil, aussi bien que pour les Trypanosomes provenant du liquide cérébro-spinal de ces derniers ([2]).

» J'ai répété cette expérience en employant les virus qui m'avaient été fournis par MM. Dutton et Todd (Trypanosome de Gambie) et par M. D. Bruce (Trypanosome de l'Ouganda), c'est-à-dire dans des conditions qui me paraissent excellentes.

» L'expérience a porté sur deux jeunes *Macacus cynomolgus*. Un des Macaques, inoculé avec le virus de Gambie, a eu une trypanosomiase légère qui lui a conféré l'immunité pour ce virus, ainsi que je m'en suis assuré en pratiquant une deuxième inoculation. Inoculé ensuite avec le virus de l'Ouganda, ce singe ne s'est pas infecté, tandis que l'autre singe, inoculé dans les mêmes conditions, contractait une infection mortelle.

» Une conclusion s'impose, ce me semble, c'est que *Tr. gambiense* Dutton et *Tr. ugandense* Castellani ne constituent qu'une seule et même espèce; d'après les règles de la nomenclature, cette espèce doit être désignée sous le nom de *Tr. gambiense* Dutton, qui a la priorité.

([1]) MM. Brumpt et Wurtz ont obtenu, avec le Trypanosome de la maladie du sommeil, des infections graves chez les souris; les mêmes observateurs n'ont pas réussi à voir des Trypanosomes dans le sang des lapins et des cobayes infectés (*Soc. de Biologie*, 26 mars 1904).

([2]) *Epidemiological Society* (*The Lancet*, 23 janvier 1904).

» Les auteurs anglais qui ont pu faire, dans les meilleures conditions, l'étude comparative des deux Trypanosomes de Gambie et de l'Ouganda, Bruce, Nabarro, Dutton et Todd, sont arrivés à la même conclusion.

» Il paraît démontré aujourd'hui que *Tr. gambiense* est la cause de la grave endémie africaine connue sous le nom de *maladie du sommeil;* l'ensemble des faits publiés par Castellani, D. Bruce, Nabarro et Greig, Dutton et Todd, Patrick Manson, Brumpt et Broden est très probant.

» Il résulte également des observations faites en Gambie, dans l'Ouganda et au Congo, que les Trypanosomes se rencontrent souvent dans le sang d'individus qui ne présentent aucun des symptômes de la maladie du sommeil et qui peuvent mourir sans en avoir présenté aucun; il serait donc logique d'abandonner le nom de *maladie du sommeil* qui ne désigne qu'une des phases terminales de l'infection, pour le nom de *trypanosomiase humaine* qui s'applique à toutes les formes. »

MÉCANIQUE. — *D'une condition nécessaire pour la stabilité d'un milieu vitreux illimité*. Note de M. **P. Duhem**.

« Dans une précédente Communication ([1]) nous avons donné quelques formules relatives à quatre expressions que nous avons appelées Ψ, ψ, P, p. Nous nous proposons aujourd'hui d'étudier la combinaison suivante de ces quatre quantités :

$$\text{(1)} \qquad U = -\Psi + \psi - P + p.$$

» En vertu des égalités (8), (9), (10) et (11) de notre précédente Communication, nous pouvons écrire

$$\text{(2)} \qquad \left\{ \begin{aligned} \frac{dU}{dt} = & -4(\lambda + 2\mu)\int \Delta\theta\,\Delta\theta'\, d\varpi - 4\mu \sum \int \Delta\omega\,\Delta\omega'\, d\varpi \\ & - 2(\Lambda + 2M)\int (\Delta\theta')^2\, d\varpi - 2M \sum \int (\Delta\omega')^2\, d\varpi + \ldots, \end{aligned} \right.$$

tandis que les égalités (12), (13), (14) et (15) de la même Communication

([1]) *Sur quelques formules utiles pour discuter la stabilité d'un milieu vitreux* (*Comptes rendus*, t. CXXXVIII, séance du 21 mars 1904, p. 737).

donnent

$$(3)\quad \left\{\begin{aligned} \frac{d^2 U}{dt^2} = & -4(\lambda+2\mu)\int(\Delta\theta')^2\,d\varpi - 4\mu\sum\int(\Delta\omega')^2\,d\varpi \\ & + \frac{4}{\rho_0}\int\Big\{\left[(\lambda+2\mu)\frac{\partial\Delta\theta}{\partial a} + (\Lambda+2\mathrm{M})\frac{\partial\Delta\theta'}{\partial a}\right]^2 \\ & \qquad + \left[(\lambda+2\mu)\frac{\partial\Delta\theta}{\partial b} + (\Lambda+2\mathrm{M})\frac{\partial\Delta\theta'}{\partial b}\right]^2 \\ & \qquad + \left[(\lambda+2\mu)\frac{\partial\Delta\theta}{\partial c} + (\Lambda+2\mathrm{M})\frac{\partial\Delta\theta'}{\partial c}\right]^2\Big\}\,d\varpi \\ & + \frac{4}{\rho_0}\sum\int\Big[\left(\mu\frac{\partial\Delta\omega}{\partial a} + \mathrm{M}\frac{\partial\Delta\omega'}{\partial a}\right)^2 \\ & \qquad + \left(\mu\frac{\partial\Delta\omega}{\partial b} + \mathrm{M}\frac{\partial\Delta\omega'}{\partial b}\right)^2 \\ & \qquad + \left(\mu\frac{\partial\Delta\omega}{\partial c} + \mathrm{M}\frac{\partial\Delta\omega'}{\partial c}\right)^2\Big]\,d\varpi + \ldots \end{aligned}\right.$$

» Dans ces égalités (2) et (3), $+\ldots$ désignent des termes qui sont infiniment petits, au moins du troisième ordre, lorsque $\xi, \eta, \zeta, \xi', \eta', \zeta'$ et leurs dérivées partielles du premier ordre en a, b, c sont infiniment petits.

» Supposons que l'on ait, à la fois,

$$(4)\qquad \lambda + 2\mu < 0, \qquad \mu < 0.$$

» Le terme explicitement écrit au second membre de l'égalité (3) ne peut être négatif; pour qu'il fût nul, il faudrait que l'on eût, dans tout l'espace,

$$(5)\quad \left\{\begin{aligned} & \Delta\theta' = 0, \qquad \Delta\omega' = 0, \\ & \frac{\partial\Delta\theta}{\partial a} = 0, \qquad \frac{\partial\Delta\theta}{\partial b} = 0, \qquad \frac{\partial\Delta\theta}{\partial c} = 0, \\ & \frac{\partial\Delta\omega}{\partial a} = 0, \qquad \frac{\partial\Delta\omega}{\partial b} = 0, \qquad \frac{\partial\Delta\omega}{\partial c} = 0. \end{aligned}\right.$$

» Comme $\Delta\theta$ et $\Delta\omega$ s'annulent à l'infini, les dernières égalités exigent que l'on ait, dans tout l'espace,

$$(6)\qquad \Delta\theta = 0, \qquad \Delta\omega = 0.$$

» Comme θ, θ', les ω et les ω' sont nuls à l'infini, les égalités (5) et (6) donnent, dans tout l'espace,

$$\begin{aligned} & \theta = 0, \qquad \omega_1 = 0, \qquad \omega_2 = 0, \qquad \omega_3 = 0, \\ & \theta' = 0, \qquad \omega'_1 = 0, \qquad \omega'_2 = 0, \qquad \omega'_3 = 0. \end{aligned}$$

» On en conclut aisément que l'on a

$$\xi = \frac{\partial F}{\partial a}, \quad \eta = \frac{\partial F}{\partial b}, \quad \zeta = \frac{\partial F}{\partial c}, \quad \Delta F = 0,$$
$$\xi' = \frac{\partial G}{\partial a}, \quad \eta' = \frac{\partial G}{\partial b}, \quad \zeta' = \frac{\partial G}{\partial c}, \quad \Delta G = 0.$$

» Comme ξ, η, ζ, ξ', η', ζ' s'annulent à l'infini, les égalités précédentes exigent que l'on ait, dans tout l'espace,

$$(7) \qquad \xi = 0, \quad \eta = 0, \quad \zeta = 0, \quad \xi' = 0, \quad \eta' = 0, \quad \zeta' = 0.$$

» Telles sont les conditions nécessaires et suffisantes pour que le terme explicitement écrit de $\frac{d^2U}{dt^2}$ soit égal à 0.

» Il est alors aisé de démontrer que, *si les inégalités* (4) *sont vérifiées, l'équilibre d'un milieu vitreux homogène et illimité, dont la température est maintenue constante et qui demeure immobile à l'infini, est un état d'équilibre instable.*

» En effet, si cet état d'équilibre était stable, on pourrait limiter supérieurement les valeurs absolues initiales de ξ, η, ζ, ξ', η', ζ' et de leurs dérivées partielles du premier ordre en a, b, c, de telle sorte :

» 1° Que U ne surpasse, pour aucune valeur de t, une limite positive donnée d'avance;

» 2° Que $\frac{d^2U}{dt^2}$ ne soit jamais négatif.

» D'autre part, à l'instant $t = 0$, on pourrait poser

$$\xi'_0 = K^2\xi_0, \qquad \eta'_0 = K^2\eta_0, \qquad \zeta'_0 = K^2\zeta_0,$$

K^2 étant indépendant de a, b, c.

» L'égalité (2) donnerait alors

$$\left(\frac{dU}{dt}\right)_0 = -4K^2(\lambda + 2\mu)\int(\Delta\theta_0)^2\,d\varpi - 4K^2\mu\sum\int(\Delta\omega_0)^2\,d\varpi$$
$$- 2K^4(\Lambda + 2M)\int(\Delta\theta_0)^2\,d\varpi - 2K^4M\sum\int(\Delta\omega_0)^2\,d\varpi$$
$$+ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

» Si les inégalités (4) étaient vérifiées, on pourrait limiter supérieurement les valeurs de K^2, de ξ_0, η_0, ζ_0 et de leurs dérivées partielles du premier ordre en a, b, c, de telle sorte que $\left(\frac{dU}{dt}\right)_0$ soit sûrement positif. Cette

condition serait incompatible avec les deux précédentes, ce qui établit le théorème énoncé.

» Ce théorème est vrai que le milieu soit visqueux ou non visqueux; il demeurerait vrai si les actions de viscosité favorisaient le mouvement au lieu de le gêner. »

CORRESPONDANCE.

M. **Alexandre Agassiz**, élu Associé étranger, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. **Guichard**, élu Correspondant pour la Section de Géométrie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Un Volume de l' « International Catalogue of Scientific Literature » (first annual issue) (*Zoology*).

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon* (*équatorial Brünner de* $0^{m},16$) *pendant le quatrième trimestre de* 1903. Note de M. **J. Guillaume**, présentée par M. Mascart.

« Il y a eu 45 jours d'observation dans ce trimestre, et les principaux faits qui en résultent sont les suivants :

» *Taches.* — On a noté 33 groupes de taches (19 au sud de l'équateur et 14 au nord) avec une surface totale de 5439 millionièmes, au lieu de 31 groupes et 1015 millionièmes dans le trimestre précédent.

» Cette augmentation considérable de la surface tachée est due principalement au groupe extraordinaire qui a traversé le disque solaire du 4 au 18 octobre, à la latitude moyenne de $-22°$, et qui a couvert, dans son plus grand développement, un peu plus de 2000 millionièmes de l'aire de

l'hémisphère visible. Le 11, à son passage au méridien central, il s'étendait sur 19° de longitude et 7° en latitude. Il n'y en avait pas eu de comparable depuis celui de septembre 1898, à — 12°,5 de latitude.

» Trois groupes ont été visibles à l'œil nu; ce sont les suivants, désignés par la date du passage au méridien central et la latitude :

11 octobre.................	— 22°
5 novembre...............	+ 17
10 novembre...............	— 24

» Le troisième de ces groupes s'est formé à l'est et près du premier, le 17 octobre, quatre jours avant de contourner le limbe occidental du disque solaire; il semblait se développer au détriment du grand groupe qui a diminué rapidement et avait disparu avant la traversée complète du disque à la deuxième rotation.

» Un autre groupe intéressant est celui qui a traversé le disque solaire du 25 octobre au 7 novembre à la latitude de — 18°; il n'a atteint que le tiers environ du développement du grand groupe, mais il a été remarquable par la coïncidence de son passage au méridien central, le 31 octobre, avec la perturbation magnétique extraordinaire signalée presque partout.

» On remarque, enfin, qu'il n'y a eu aucun jour sans tache dans ce trimestre (le nombre proportionnel du trimestre précédent était de 0,12). L'absence de tache durant trois mois consécutifs n'avait pas été notée depuis 1898.

» *Régions d'activité.* — Le nombre des groupes de facules notés est de 64 avec une surface totale de 66,0 millièmes, tandis que le précédent trimestre avait fourni 93 groupes avec 60,1 millièmes. Leur répartition entre les deux hémisphères est de 33 groupes au sud au lieu de 50, et de 31 au nord au lieu de 43.

» Par suite de la jonction des facules de deux centres persistants d'activité (ceux où les groupes de taches 1 et 3 visibles à l'œil nu se sont formés), on a vu dans l'hémisphère austral un champ de facules remarquable par son étendue : il ne couvrait pas moins de 70° en longitude sur 30° en latitude dans la première quinzaine de novembre; à la rotation suivante il avait une étendue de 80° sur 35°, et fin décembre, au retour suivant, de 70° sur 30°.

Tableau I. — *Taches.*

Dates extrêmes d'observ.	Nombre d'observations.	Pass. au mér. central.	Latitudes moyennes S.	Latitudes moyennes N.	Surfaces moyennes réduites.
		Octobre. — 0,00.			
8-10	3	5,4	—22		89
2-14	11	8,4		+12	218
5-18	12	11,6	—22		1605
17-18	2	13,7	—20		21
13-24	10	20,0		+14	136
20-21	2	21,3	—17		18
27- 6	3	31,9	—18		450
			—19°,8	+13°,0	
		Novembre. — 0,00.			
2	1	3,0		+20	3
2	1	4,5 ⎫		+15 ⎫	14
2-10	5	5,4 ⎬		+17 ⎬	502
2-12	6	6,1 ⎭		+17 ⎭	175
6	1	8,5	— 7		7
2-12	6	8,6	—22		121
6-14	6	10,9	—24		808
14	1	16,1	—22		4
14	1	18,5		+22	5
17-28	7	21,9	—19		19
23-24	2	25,4	—20		4
24- 3	4	30,0	—18		81
4	1	30,6		+21	5
			—18°,9	+18°,7	
		Décembre. — 0,00.			
28- 8	4	3,2		+17	142
3- 8	3	3,6	—17		16
28- 8	3	5,1	—27		11
3	1	6,3	⎧ —23		⎫ 3
3- 8	3	7,1	⎨ —20		⎬ 35
3-12	4	7,8	⎩ —21		⎭ 4
3-14	5	8,7	⎧ —17		⎫ 88
3- 8	3	9,1	⎨ —27		⎬ 83
3-15	6	9,4	⎩ —22		⎭ 96
8	1	10,2	—16		5
8-18	6	13,1		+14	113
8-18	6	14,1		+20	272
12-18	5	16,5	—23		37
17-24	3	18,7		+17	26
17-18	2	20,7	—17		7
15-24	4	21,6		+22	196
17-18	2	22,3		+13	6
30	1	27,2		+15	6
30	1	30,3		+13	8
			—20°,9	+16°,4	

Tableau II. — *Distribution des taches en latitude.*

1903.	Sud. 90°. 40°.	30°.	20°.	10°.	0°.	Somme.	Nord. Somme.	0°. 10°.	20°.	30°.	40°.	90°.	Totaux mensuels.	Surfaces totales réduites.
Octobre...	»	»	2	3	»	5	2	»	2	»	»	»	7	2537
Novembre.	»	»	3	3	1	7	4	»	2	2	»	»	11	1748
Décembre.	»	»	4	3	»	7	8	»	7	1	»	»	15	1154
Totaux..	»	»	9	9	1	19	14	»	11	3	»	»	33	5439

Tableau III. — *Distribution des facules en latitude.*

1903.	Sud. 90°.	40°.	30°.	20°.	10°.	0°.	Somme.	Nord. Somme.	0°.	10°.	20°.	30°.	40°.	90°.	Totaux mensuels.	Surfaces totales réduites.
Octobre...	2	1	5	4	»		12	15	»	3	9	1	2		27	18,0
Novembre.	»	»	6	3	1		10	6	»	2	4	»	»		16	21,1
Décembre.	1	»	8	2	»		11	10	»	6	4	»	»		21	26,9
Totaux..	3	1	19	9	1		33	31	»	11	17	1	2		64	66,0

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une classe de transcendantes multiformes.* Note de M. Pierre Boutroux, présentée par M. P. Painlevé.

« Dans une Note présentée le 8 février 1904 à l'Académie des Sciences, M. Remoundos a fait savoir qu'il avait étudié certaines transcendantes multiformes représentées par une relation entière entre deux variables x et y. J'ai eu également occasion d'aborder l'étude de transcendantes à une infinité de branches, alors que je cherchais à former des équations différentielles simples auxquelles elles pussent satisfaire. Je me propose d'indiquer quelques-uns des résultats que j'ai obtenus à leur sujet.

» 1. Considérons une fonction $u(x)$ n'ayant, en dehors d'un nombre fini de points, d'autres singularités que des pôles ou des points critiques algébriques $\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n, \ldots$ et supposons que l'ensemble dérivé de l'ensemble [1] ξ des ξ_i ne contienne que des points discrets. Soient $u_1(x)$, $u_2(x), \ldots$ les diverses valeurs prises par u pour une valeur quelconque de x et soit $U_i(x)$ un point quelconque de l'ensemble dérivé de l'ensemble $u(x)$. Je démontre qu'en tout point qui n'est pas point-limite de points ξ_i, *toute branche* $U_i(x)$ *est une fonction analytique et holomorphe de* x. *La dérivée* [2] U' *de* U *est engendrée par l'ensemble dérivé de l'ensemble formé par les déterminations* $u'_1, u'_2, \ldots$ *de la dérivée* u' *de* u.

---

(1) Il résulte d'un théorème de M. Poincaré (*Rendic. del Circ. mat. di Palermo*, 1888) que les ensembles ξ et u sont toujours dénombrables. L'ensemble dérivé de l'ensemble ξ contient des points singuliers transcendants de la fonction u; mais il peut contenir aussi d'autres points, qu'il sera en général très difficile de déterminer.

(2) Il résulte de cette proposition que si la fonction u satisfait à une équation différentielle $u' = \varpi(x, u)$, la fonction U satisfait à la même équation.

» Appliquons la relation générale, ainsi établie entre la distribution des points critiques et celle des déterminations de la fonction u, au cas où l'ensemble des points ξ_i n'admet pas d'autre point limite que le point ∞. Dans ce cas U *est une fonction uniforme de* x. Si nous effectuons le changement de variable $u = U + \frac{1}{y}$, nous voyons que, pour toute valeur de x, *les déterminations de y convergeront vers le point* ∞.

» Considérons une telle fonction y, et supposons encore qu'il existe un nombre positif ρ tel que la série $\sum \frac{1}{|y_i(x)|^\rho}$ soit absolument convergente pour toute valeur de x distincte des zéros de $y(x)$. Si cette condition est satisfaite, je dirai que la fonction $y(x)$ est de type fini. Le *type* de y sera égal au plus petit nombre ρ satisfaisant à la condition énoncée.

» Portons spécialement notre attention sur les fonctions y dont les inverses satisfont, elles aussi, à toutes les conditions énoncées et sont de type fini σ. Après avoir pris, s'il le faut, pour nouvelles variables, des puissances convenablement choisies des variables primitives, nous avons toujours le droit de supposer que les *nombres* ρ et σ *sont inférieurs à* 1. Soit $\overline{x}$ un point ordinaire de la fonction y et $\overline{y}_1(x-\overline{x})$, $\overline{y}_2(x-\overline{x})$, ..., les déterminations de y pour une valeur quelconque de $x-\overline{x}$: j'établis que l'on peut trouver une fonction entière de genre zéro, $\varpi(x-\overline{x})$, telle que la fonction de x et y

$$(1) \qquad P(x, y) = \varpi(x-\overline{x}) \prod \left[1 - \frac{y}{\overline{y}_i(x-\overline{x})}\right]$$

soit convergente pour toutes valeurs de x et y et soit entière et de genre *zéro* par rapport à chacune des deux variables x et y prises séparément. La relation (1) représente l'ensemble des branches de la fonction y.

» 2. S'il est aisé de conclure de la distribution des points critiques ξ_i à celle des déterminations $u_i(x)$, la déduction inverse n'est en général pas possible et l'on peut former des relations (1) représentant des fonctions y dont les points critiques convergent vers des points quelconques du plan des x. Il sera donc nécessaire, si l'on veut poursuivre l'étude des fonctions y, de faire des hypothèses particulières sur les relations (1) que nous écrirons

$$\Sigma y^i f_i(x) = 0.$$

» L'hypothèse la plus simple consiste à supposer que les rapports $\frac{f_1}{f_0}$, ...,

$\frac{f_n}{f_0}$, ... sont tous des fonctions rationnelles de zéros croissants. Soit

$$\frac{f_n}{f_0} = \lambda_n \frac{(x - a_{n1})\ldots(x - a_{n\nu})}{(x - b_{n1})\ldots(x - b_{n\nu})}.$$

On en déduit $\left(\text{si les zéros de la série } \sum \lambda_n \frac{a_{n1}\ldots a_{n\nu}}{b_{n1}\ldots b_{n\nu}} y^n \text{ ne coïncident pas avec ceux de sa dérivée}\right)$ *que les points critiques de y ne peuvent pas avoir d'autre point limite que le point $x = \infty$.*

» 3. Faisons plus généralement cette hypothèse qu'au voisinage des zéros de $f_0(x)$ de modules arbitrairement grands, les rapports $\frac{f_1}{f_0'}$, $\frac{f_2}{f_0'}$, ... et $\frac{f_1'}{f_0'}$, ... conservent tous des valeurs finies [le module de $f_0(x)$ oscillant, dans certaines couronnes, entre e^{x^ρ} et e^{-x^ρ}]. Je démontre qu'en ce cas, quelle que soit la constante c, l'*exposant de convergence de la suite des zéros de $y - c$ est égal à celui de la suite des zéros de y.*

» Cette proposition correspond au théorème fondamental de M. Picard relatif aux zéros des fonctions entières dans le cas où l'on peut dire qu'il n'y a pas de valeur exceptionnelle de la constante c.

» 4. Il existe au contraire des fonctions y pour lesquelles de telles valeurs exceptionnelles se présentent. Sans chercher à déterminer le nombre et la nature de ces exceptions, plaçons-nous dans le cas particulièrement intéressant où y ne s'annule jamais. La fonction $f_0(x)$ se réduit alors à l'unité, et l'on peut faire de la croissance de la plus petite branche de y une théorie analogue à celle de la croissance des fonctions entières.

» Soit ρ le *type* de $y(x)$, c'est-à-dire l'*ordre* des fonctions $f_1(x)$, $f_2(x)$, ... Désignons par $y_1(x)$ la détermination de $y(x)$ dont le module est le plus petit. *On a, à partir d'une certaine valeur de x,*

$$|y_1| > e^{-|x|^{\rho+\varepsilon}},$$

et, pour des valeurs de x indéfiniment croissantes,

$$|y_1| < e^{-|x|^{\rho-\varepsilon}},$$

quelque petit que soit ε.

» Les fonctions y qui ne s'annulent jamais jouissent de cette propriété que l'on peut tracer dans le plan des x autour de l'origine des cercles C de rayons indéfiniment croissants à l'extérieur desquels une infinité de

branches de y sont holomorphes. Ces branches pourront n'avoir dans les cercles C qu'*un nombre fini de points critiques* de plus en plus éloignés, et il existera alors, entre les substitutions correspondant à cet ensemble de points critiques, une relation exprimant que la branche est holomorphe à l'infini. »

PHYSIQUE. — *Polaristrobométrographe ou polarimètre enregistreur faisant périodiquement le point par un mouvement alternatif de l'analyseur.* Note de M. **Gaston Gaillard**, présentée par M. J. Violle.

« Des études sur l'apparition de quelques précipités (¹) et leur temps de formation m'ont conduit à chercher une méthode précise pour la mesure du temps des réactions en général.

» Les variations qu'éprouvent dans ces conditions certaines propriétés optiques m'ont paru pouvoir être utilisées de préférence à toute autre. Déjà M. Hurion (²) a suivi les modifications de l'intensité de la lumière transmise à travers un liquide dans lequel se forme un précipité. Mais les appareils ne m'ont pas semblé pouvoir se prêter aisément à l'enregistrement. L'étude des modifications du pouvoir rotatoire m'a paru plus commode à observer, sans impliquer d'ailleurs qne ces modifications correspondent directement à des variations corrélatives de l'état chimique.

» Pour enregistrer ces modifications j'ai imaginé un dispositif qui utilise un cinématographe Gaumont et un polarimètre Laurent à pénombre convenablement modifiés.

» L'appareil cinématographique et le polarimètre sont placés sur un même banc et reliés par un soufflet. L'oculaire du polarimètre a été supprimé. L'objectif du cinématographe est placé après ce dernier et la lame demi-onde immédiatement avant l'analyseur d'une manière analogue à celle adoptée par M. Dongier (³) dans son analyseur à pénombres. Cette disposition permet avec un objectif à très court foyer d'avoir une image plus grande avec un recul moindre, ce qui est commode pour les transmissions mécaniques utilisées dans ce dispositif et permet de réduire les dimensions de l'appareil. Ayant besoin d'avoir un assez grand nombre d'images dans des temps relativement courts, j'ai dû, d'après les résultats obtenus par MM. Chauvin et Ch. Fabre (⁴) dans

---

(¹) *Société française de Photographie*, 1er avril 1904.
(²) *Comptes rendus*, 22 juin 1891, p. 1431.
(³) *Annales de Physique et de Chimie*, 7e série, t. XIV, p. 448.
(⁴) *Comptes rendus*, 16 nov. 1891, p. 691.

l'application qu'ils ont faite de la Photographie au polarimètre à pénombre, avoir recours à une lumière monochromatique autre que la lumière jaune et plus actinique : j'ai choisi la lumière violette et M. Jobin m'a construit une lame demi-onde pour les rayons violets. La lumière violette pourrait être empruntée à un spectre dont on isolerait la région convenable, mais j'ai trouvé plus simple d'utiliser une source puissante telle que l'arc électrique ou une lampe Nernst de 3 ampères dont je filtrais la lumière à travers un écran coloré constitué par des solutions combinées de violet de gentiane ou de méthyle et d'indigo carmin.

» Le mouvement de l'appareil cinématographique qui est actionné par une dynamo est transmis par une vis tangente à un arbre longeant parallèlement le polarimètre. Sur cet arbre est monté une came dont la rotation imprime un mouvement alternatif à un équipage qui entraîne à la fois l'analyseur et la lame demi-onde, si bien que l'égalité de teinte des deux plages se trouve automatiquement faite à des intervalles réguliers, mais pour des angles différents, si cependant le pouvoir rotatoire de la substance a changé. On peut faire varier l'amplitude du mouvement avec l'excentricité de la came, sa période avec le pas de la vis, et la région du déplacement avec la longueur de la tige qui transmet le mouvement de la came à l'équipage. Le déplacement du demi-disque de quartz, par rapport à un fil azimutal, donne sur chaque image la variation de l'angle dont l'analyseur a tourné pour faire l'égalité de teinte des deux plages.

» On peut ainsi obtenir de 5 à 10 images à la seconde et, comme sur ces séries successives d'un même nombre d'images on peut lire, en même temps que la valeur de l'angle pour laquelle a lieu l'égalité de teinte, le retard ou l'avance de ce point à des intervalles qu'on est libre de choisir, il est ensuite aisé de relever les variations ainsi enregistrées.

» Sans doute le procédé est limité aux substances qui agissent sur la lumière polarisée, mais il offre l'avantage d'enregistrer avec précision les modifications que ces substances subissent dans toutes les conditions qui modifient leurs pouvoirs rotatoires. »

SPECTROSCOPIE. — *Sur les raies satellites dans le spectre du cadmium.* Note de M. **Ch. Fabry**, présentée par M. Deslandres.

« Dans ses belles études sur les sources de lumière monochromatique, M. Michelson a découvert qu'un certain nombre de raies émises par des vapeurs métalliques ne sont pas simples, mais accompagnées de raies très voisines, ou *satellites*. L'existence de ces raies très voisines constitue une particularité curieuse de l'émission et mérite une étude approfondie. L'observation de ces satellites n'est possible que sur des raies fines, comme celles que donnent les vapeurs métalliques à faible pression, illuminées

par décharge électrique ; elle exige un appareil spectroscopique à très grand pouvoir de définition ; la méthode des franges de lames argentées ([1]) se prête bien à cette étude, en employant, comme appareil interférentiel soit l'interféromètre ([2]) soit des appareils à différence de marche fixe (étalons d'épaisseur) ([3]).

» Les résultats qui suivent se rapportent surtout à la raie 508,6 du cadmium.

» Lorsque de la vapeur de ce métal est illuminée par le courant électrique amené par des électrodes d'aluminium (tube de Michelson), cette raie se présente comme un doublet, formé de deux raies très inégales, la plus brillante ayant la plus grande longueur d'onde.

» M. Hamy a observé la même raie avec un tube sans électrode ([4]), et la trouve composée de trois raies dont les intensités peuvent, dans certains cas, devenir égales. J'ai vérifié la parfaite exactitude des résultats de M. Hamy, et j'ai mesuré les intervalles qui séparent les trois raies. En les numérotant 1, 2, 3, dans l'ordre des longueurs d'onde croissantes, je trouve que l'intervalle 1-2 est $0^{\mu\mu},0024$ tandis que l'intervalle 2-3 est $0^{\mu\mu},0076$; on peut donc dire avec M. Hamy que cette raie se compose d'un doublet (raies 1 et 2) et d'une raie isolée (raie 3).

» Comparant les radiations émises par le tube sans électrodes et par le tube de Michelson, j'ai trouvé que les raies émises par ce dernier sont identiques avec les raies 1 et 2 du premier.

» On est donc en présence du fait suivant : le tube sans électrode donne les raies 1, 2, 3, avec des intensités comparables; le tube avec électrodes donne la raie 2 très intense, la raie 1 faible, tandis que la raie 3 est absente. Dans l'un comme dans l'autre cas, le mode d'alimentation électrique influe peu sur la constitution de la raie. On peut, sans constater aucun changement, illuminer le tube sans électrode par du courant alternatif à haute tension, fourni par un transformateur industriel. Le tube avec électrodes peut être illuminé par la décharge brusque d'un condensateur; les raies s'élargissent, la raie 1 devient peut-être un peu plus brillante, mais reste bien inférieure à la raie 2, et la raie 3 n'apparaît pas. Il ne semble donc pas que la différence de constitution de la raie soit attribuable à une différence dans les propriétés électriques des deux appareils.

» D'autre part, M. Hamy a constaté qu'une trace d'air restant dans un tube sans électrode affaiblit ou fait disparaître les satellites. On vérifie nettement ce fait en examinant le tube pendant qu'il est encore relié à la

---

([1]) Fabry et Perot, *Théorie et applications d'une nouvelle méthode de spectroscopie interférentielle* (*Annales de Chimie et de Physique*, 7e série, t. XVI).

([2]) *Ibid.*, 7e série, t. XXII, 1901.

([3]) *Ibid.*, 7e série. t. XXV, 1902.

([4]) Hamy, *Comptes rendus*, t. CXXX, 1900, p. 700.

trompe à vide; au début de l'opération, les raies 1 et 3 sont très faibles; leur éclat augmente progressivement à mesure que le vide devient plus parfait, et les trois raies finissent par prendre la même intensité. La moindre rentrée d'air affaiblit de nouveau ou fait disparaître les raies 1 et 3.

» J'ai alors cherché si, comme le pense M. Hamy, l'absence ou la faiblesse des satellites dans un tube avec électrodes provient de la difficulté de faire un vide parfait, à cause des gaz dégagés par les électrodes. Pour essayer de vérifier cette hypothèse, j'ai vidé le mieux possible un tube à électrodes d'aluminium; je suis arrivé à obtenir un vide assez parfait pour que la décharge d'une bobine d'induction ne puisse pas traverser le tube au-dessous de 200°. Je n'ai cependant pas obtenu la raie 3 autrement qu'à l'état de faible trace. Il faut toutefois remarquer que les électrodes se pulvérisent toujours plus ou moins, et que ce phénomène a pour effet d'introduire dans la masse gazeuse des particules étrangères, et sans doute aussi des gaz occlus dans le métal.

» Pour m'affranchir de cette difficulté j'ai construit un tube dans lequel les électrodes étaient constituées par du cadmium en fusion. En le vidant dans les meilleures conditions possibles, j'ai pu faire produire à ce tube un rayonnement identique à celui d'un tube sans électrode. En particulier, la raie 508 montrait le triplet de M. Hamy, avec des intensités de raies comparables entre elles. L'expérience ne réussit qu'à la condition de continuer à faire le vide pendant qu'on examine le spectre; si le tube est détaché de la trompe, il y a dégagement d'une trace de gaz, à cause sans doute d'une action du cadmium fondu sur le verre, et l'on retrouve le spectre des tubes ordinaires de Michelson; après refroidissement, le passage de la décharge accuse la présence d'un peu d'hydrogène.

» La raie bleue (480), émise par un tube sans électrode, présente aussi des satellites très intenses, qui donnent lieu à des phénomènes analogues à ceux qu'on vient de décrire.

» *En résumé,* la condition nécessaire pour l'apparition intense des satellites est une pureté absolue du gaz lumineux.

» Il est intéressant de rapprocher ce fait du phénomène si remarquable découvert récemment par M. Bouty en étudiant la rigidité diélectrique de l'argon : cette propriété est complètement modifiée par une trace de gaz étranger, en même temps que le spectre se trouve privé de certaines raies qui ne sont émises que par un gaz rigoureusement pur. »

ZOOLOGIE. — *Sur la structure et les affinités des Trypanoplasmes.*

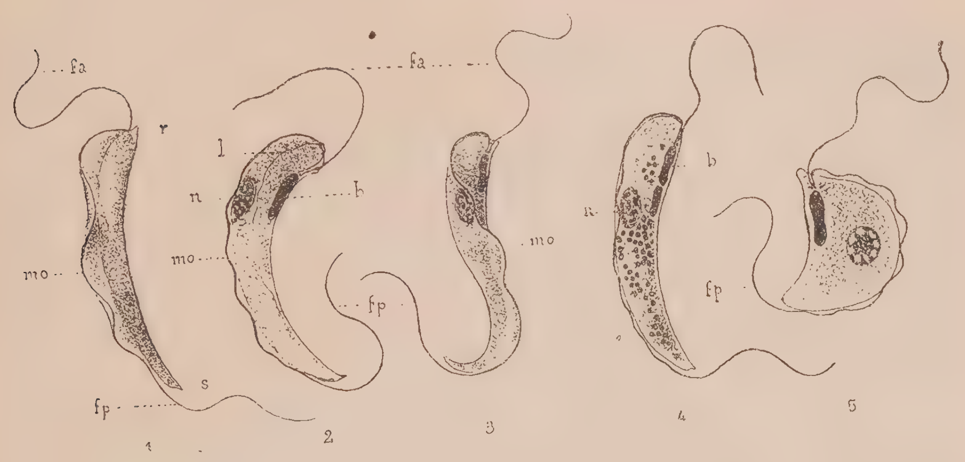
Note de M. **Louis Léger**, présentée par M. Alfred Giard.

« L'étude cytologique du Trypanoplasme des Vairons, d'après des préparations colorées par les méthodes de Laveran ou de Giemsa, m'a conduit

à une interprétation différente de celle qui a été donnée jusqu'ici pour les espèces du même genre.

» Le blépharoplaste apparaît sous la forme d'un corps allongé coloré en violet situé du côté concave ou ventral à une faible distance de l'extrémité antérieure (*b*, *fig.* 2 à 5). Dans les stades que j'ai observés, sa structure m'a paru homogène. Le blépharoplaste est parfois étiré en une baguette qui s'étend jusqu'au voisinage du noyau. Dans quelques individus on en observe deux (*b*, *fig.* 4) et même trois, placés bout à bout comme s'ils provenaient d'une division transversale d'un blépharoplaste allongé.


Trypanoplasma du Phoxinus lævis Agass.



1, dessiné vivant. — 2 à 5, coloré au Giemsa. — *fa*, fouet antérieur. — *fp*, fouet postérieur. — *r*, rostre. — S, mucron postérieur. — *mo*, membrane ondulante. — *l*, myonème latéral. — *n*, noyau. — *b*, blépharoplaste.

» En avant du blépharoplaste se trouve un diplosome dont l'un des grains est en relation avec la racine du fouet antérieur (*fa*) et l'autre avec la racine du fouet postérieur (*fp*). On peut suivre ce dernier avec la plus grande netteté sur tout son parcours. On le voit d'abord contourner la région dorsale antérieure du corps, longer la membrane ondulante (*mo*), puis devenir libre à son extrémité (*fp*, *fig.* 2, 3, 4 et 5). En outre, chez certains individus, de fortes imprégnations montrent de chaque côté du corps un petit filament à peine ondulé, qui prend également son origine au niveau du diplosome et se dirige obliquement d'avant en arrière vers la face ventrale pour se rejoindre dans la région postérieure avec celui du côté opposé (*l*, *fig.* 2). Je pense qu'il s'agit là de myonèmes superficiels provoquant les brusques mouvements en arc du Trypanoplasme.

» Le noyau coloré en rouge est situé du côté convexe ou dorsal du corps (*n*, *fig.* 2 à 5); souvent, il paraît même en partie placé dans la membrane ondulante. Dans les individus allongés et clairs sa forme est étirée comme celle du blépharoplaste (*n*, *fig.* 2); mais dans beaucoup d'autres, il est ovoïde (*fig.* 4) parfois même à contour circulaire (*fig.* 5). Dans ces deux derniers cas, il quitte ordinairement sa position marginale

pour devenir central. A son intérieur, la chromatine est souvent répartie en huit chromosomes en forme d'haltères (*fig.* 4), baignant dans un suc clair ou bien en seize grains plus petits. Dans certaines formes massives, les huit chromosomes prennent une disposition radiée autour d'un amas chromatique central (*fig.* 5). J'ai parfois observé des individus à deux noyaux, mais rarement.

» Le cytoplasme est généralement coloré en bleu pâle, surtout dans la région ventrale, mais chez quelques formes massives il se colore exclusivement en rose pâle. Il s'agit là d'une différence sexuelle, et je reviendrai sur ce point dans un Mémoire détaillé. Certains individus de grande taille renferment de nombreuses sphérules assez grosses vivement colorées en violet (*fig.* 4).

» *En résumé*, la structure du Trypanoplasme des Vairons montre, contrairement à l'opinion de Laveran et Mesnil, que le corps situé du côté concave n'est pas le noyau, mais le blépharoplaste qui est ici nettement différencié ; que les deux fouets partent d'un même pôle de cet élément et que l'extrémité qu'ils considèrent comme postérieure est, en réalité, l'antérieure. Le *Trypanoplasma* n'est donc pas un Flagellé bipolaire et il ne peut par conséquent constituer le type primitif, le *Urhæmoflagellat* que Schaudinn ([1]) croyait qu'il réalisait en considérant avec ces auteurs les deux fouets comme naissant respectivement aux deux pôles opposés d'un blépharoplaste qui est, en réalité, le noyau, et sur lequel il a basé, d'après les recherches de Prowazek ([2]), une ingénieuse interprétation des *Herpetomonas*. L'hémoflagellé primitif de Schaudinn reste donc à trouver.

» Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que le *Trypanoplasma* tel que je viens de le faire connaître est un organisme semblable morphologiquement au Flagellé signalé par Poche dans les Siphonophores et dont Schaudinn vient de nous donner une exacte et rapide esquisse d'après l'étude de Keysselitz. Le *Trypanoplasma* n'est pas non plus sans présenter une certaine analogie avec le *Trichomonas* tel que nous l'ont décrit Laveran et Mesnil (*Comptes rendus*, 15 juillet 1901). On peut le considérer comme un *Trichomonas* allongé avec un seul cil antérieur au lieu de trois. D'autre part, la grande ressemblance des Trypanoplasmes et des Trypanosomes et l'homologie probable de la membrane ondulante dans ces deux types me porte à considérer ces derniers comme des Trypanoplasmes ayant perdu leur fouet antérieur sensitif.

([1]) Schaudinn, *Generations- und Wirtswechsel bei Trypanosoma und Spirochæte* (*Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte*, t. XX, f. 3, 1904).

([2]) Prowazek, *Die Entwicklung von Herpetomonas* (*Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte*, t. XX, f. 3, 1904).

» Pour terminer, je noterai que d'autres espèces de Trypanoplasmes que j'ai observées dans divers Cyprinides et que j'étudierai plus tard en détail présentent exactement la même structure fondamentale que celle que je viens de faire connaître. »

GÉOLOGIE. — *Sur les anomalies de la gravité et les bradysismes dans la région orientale de l'Etna.* Note de M. **Gaetano Platania**, présentée par M. de Lapparent.

« M. de Lapparent, dans sa Communication « Sur la signification géologique des anomalies de la gravité [1] », à propos des études de M. le professeur Ricco sur la détermination de la gravité en Sicile, énonce l'hypothèse que les anomalies de la gravité sont dues aux dislocations de la croûte terrestre, et il écrit : « Ce n'est donc pas parce qu'on passe du » domaine terrestre au domaine maritime que l'anomalie s'accroît. C'est » parce qu'on se trouve sur une région particulière de dislocation, au con- » tact de deux compartiments, dont l'un s'affaisse et, par conséquent, doit » se comprimer en s'écrasant, tandis que l'autre, ou bien demeure stable, » ou s'élève ».

» A l'appui de cette géniale hypothèse, je ferai remarquer que la région orientale de l'Etna, où les variations de la gravité sont à la fois les plus brusques et les plus remarquables, n'est pas seulement sujette à des manifestations sismiques fréquentes, qui sont souvent tout à fait locales, mais qu'elle est aussi sillonnée par de profondes fissures du sol (Macchia, San Leonardello, etc.); et pendant qu'une partie s'élève (Acireale, Aci-Castello), l'autre s'affaisse (Torre d'Archicafi, Riposto).

» Le *soulèvement* récent de la partie méridionale est démontré par les incrustations calcaires de fraîche date qu'on observe sur la petite île d'Aci-Trezza, sur les îlots basaltiques et sur la côte d'Aci-Castello et d'Acireale, incrustations qui sont à 13^m ou 14^m au-dessus du niveau de la mer [2]. De plus, à côté du rocher basaltique d'Aci-Castello, j'ai observé deux grottes formées par la lave de 1169 à son contact avec la mer, et dans ces grottes les incrustations coralligènes, renfermant des coquilles,

---

(1) *Comptes rendus,* 23 novembre 1903.

(2) Ch. Lyell, *On lavas consolidated on steep slopes* (*Philosophical transactions,* 1858, p. 703). — Gaetano Gemmellaro, *Atti dell' Accademia Gioenia di Catania,* 1859.

atteignent déjà l'altitude de $5^m,40$. Nous avons donc une émersion historique qui, de l'année 1169 à nos jours, a été, en moyenne, de $0^m,75$ par an [1].

» La côte, depuis Torre d'Archirafi jusqu'à Riposto, atteste au contraire un affaissement récent, qui se poursuit encore et qui paraît s'étendre du pied de la falaise d'Acireale jusqu'à toute la plaine alluvionnaire autour de Giarre; il est limité vers l'ouest par les fractures de Macchia près de Giarre, se prolongeant au delà de San Leonardello vers Acireale. En effet, il y a, sur ce rivage, des rochers qui émergeaient et qui maintenant sont noyés; en outre il y a des traces de routes et d'anciens bâtiments ensevelis dans la mer, le long de la côte de Riposto.

» On peut encore observer, au milieu des ruines submergées de la tour d'Archirafi (qui fut certainement bâtie au-dessus du niveau de la mer au XIV[e] siècle), les traces d'un puits creusé pour puiser de l'eau douce qui, dans toutes ces couches alluvionnaires, forme une nappe peu élevée au-dessus du niveau de la mer.

» Or, tandis qu'à Acireale (où il y a soulèvement) la gravité présente une anomalie positive de 143 unités décimales du cinquième ordre (la valeur de l'accélération étant donnée en mètres), à Giarre (où il y a affaissement) on descend brusquement à 76 unités. Il y a donc une différence de 67 unités. Cela me conduit à admettre que le soulèvement d'Acireale et d'Aci-Castello est dû à la compression engendrée par un fort tassement de la croûte terrestre qui se produit au-dessous, tassement qui serait la cause du remarquable accroissement de la gravité.

» L'affaissement de Giarre et Riposto pourrait être attribué à un lent remaniement des matériaux détritiques des alluvions, remaniement semblable à celui que les forces endogènes, les eaux, et peut-être même les glaciers ont effectué dans le Val del Bove. »

GÉOLOGIE. — *Sur la constitution géologique du massif du Khakhadian (Soudan occidental)*. Note de M. H. ARSANDAUX, présentée par M. A. Lacroix.

« Le massif du Khakhadian est situé au centre du Bambouck, région limitée par le haut Sénégal à l'est et par la Falémé à l'ouest. Le milieu de ce massif est constitué par des montagnes abruptes de 700^m à 800^m; des

(1) La côte d'Aci-Castello, comme celle de Pouzzoles, a été sujette à des bradysismes alternatifs. Cela est attesté par les tombeaux de l'époque Sicule dans l'île d'Aci-Trezza; ils devaient être en partie submergés en 1169, avant le soulèvement, de $5^m,40$ [V.-G. PLATANIA, *Aci-Castello, ricerche geologiche e vulcanologiche* (*Memorie della R. Accademia di Acireale*, 1904)].

hauteurs de moindre altitude les entourent, affectant la forme de tables, si fréquente dans l'Afrique occidentale; certaines d'entre elles forment de véritables plateaux. Le revêtement superficiel de toutes les hauteurs consiste en un épais conglomérat rouge brun, très résistant, de roches quartzeuses, cimentées par une argile ferrugineuse. Le même conglomérat s'observe sur les flancs et se prolonge en diminuant graduellement d'épaisseur jusqu'aux parties basses et planes du pays où elles font place à un limon argileux.

» On voit émerger de ce limon de grandes masses de granite et des affleurements limités de roches éruptives et sédimentaires plus ou moins feuilletées, suivant une direction N.-W.-S.-E. La discontinuité de ces affleurements, toujours constitués par un type pétrographique unique, ne permet pas de démêler les relations stratigraphiques de ces différentes roches les unes avec les autres. Elles peuvent être suivies cependant jusqu'au point où elles disparaissent sous le conglomérat; parfois, une érosion locale ou un puits indigène d'exploitation aurifère permettent de retrouver sous celui-ci la roche de la plaine avec tous ses caractères structurels, mais dans un complet état de décomposition latéritique.

» J'ai particulièrement étudié le voisinage des anciennes mines d'or de Kénieba. Les affleurements s'y groupent en deux séries, placées sur le prolongement l'une de l'autre et entre lesquelles il est possible de relever de remarquables analogies et quelques différences.

» La première de ces séries est traversée par le chemin du village de Lally (rive droite de la Falémé) à Kénieba; la seconde se trouve sur l'emplacement des mines.

» Les roches de la série de Lally se succèdent dans l'ordre suivant : 1° un quartzite vert clair non fossilifère, qui, à Lally, forme le barrage de la Falémé; 2° une porphyrite micacée à andésine; 3° une porphyrite andésitique à amphibole; 4° un tuf andésitique; 5° un microgranite; 6° une porphyrite andésitique à amphibole; 7° un microgranite; 8° un quartzite feldspathisé (métamorphisme de contact du granite).

» Les porphyrites ont conservé *extérieurement* leur structure originelle, mais en réalité elles sont profondément altérées; leurs phénocristaux, malgré la netteté de leurs formes, sont en partie transformés en micas, chlorites, épidotes, amphiboles. Quant à la pâte de second temps, elle est méconnaissable, ne renfermant plus que quelques microlites de plagioclases acides, noyés au milieu de quartz, de biotite, de chlorite et d'épidote secondaires.

» Le tuf andésitique est une roche rubanée, dans laquelle des fragments d'une andésite leucocrate (microlitique ou sphérolitique), bien conservée, sont entourés par du quartz et de la séricite, en traînées étirées. Cette roche, très laminée, renferme de nombreux grands cristaux de plagioclases acides, dont les formes sont si intactes que l'on ne peut douter que leur cristallisation ne soit postérieure aux actions dynamiques.

» Les microgranites sont pauvres en éléments colorés; des phénocristaux d'orthose, d'oligoclase et de quartz y sont distribués en quantité variable dans une pâte microgrenue de quartz et d'orthose; ils passent, d'une part, à des microgranulites et, de l'autre, à des granites à grains fins.

» Dans la série de Kénieba, toutes les roches sont plus nettement schisteuses que dans la précédente. Les microgranites se chargent de biotite, de hornblende et de sphène; ces variations de composition minéralogique sont en rapport avec celle du granite de Farabana, situé non loin. De nombreux blocs de ce même granite à amphibole se trouvent à la surface du sol à Kénieba, où ils résultent sans doute du démantèlement d'un gisement en place.

» Sur le prolongement du tuf andésitique de la première série, j'ai observé une roche schisteuse, qui n'en diffère guère par ses caractères extérieurs, mais qui, au microscope, se montre dépourvue de débris andésitiques; elle constitue vraisemblablement l'équivalent complètement métamorphisé de ce tuf. Quant aux roches que l'on rencontre sur l'alignement des porphyrites à amphibole de Lally, ce sont des schistes amphiboliques. Il n'est guère douteux qu'il ne faille les considérer comme le terme ultime de la transformation de ces roches; ils sont, en effet, uniquement formés par les minéraux observés dans celles-ci à l'état secondaire, mais avec disparition de la structure originelle et cristallisation à plus larges éléments. L'absence complète de schistes cristallins dans la partie du Bambouck que j'ai parcourue ne permet pas de leur attribuer une autre origine.

» Dans les mines de Kénieba, ces roches amphiboliques sont riches en pyrite aurifère; à leur voisinage, *et là seulement,* les microgranites en renferment également.

» Je n'ai trouvé dans toute l'étendue du massif de Khakhadian que des roches semblables à celles qui viennent d'être décrites; sur le flanc oriental de celui-ci, toutefois, les microgranites sont traversés par des filons de diabases ouralitisées.

» *En résumé,* cette région africaine est constituée par des roches sédimentaires d'âge indéterminé mais vraisemblablement ancien, renfermant des intercalations de tufs andésitiques d'origine volcanique; elles sont traversées par des roches éruptives de nature variée, et en particulier par du granite qui les a métamorphisées. Toutes ces roches, à l'exception du granite, portent l'empreinte de puissantes actions mécaniques, à la suite desquelles certaines d'entre elles, les plus basiques, ont été transformées en schistes amphiboliques offrant l'aspect de schistes cristallins. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur l'origine du lactose. Recherches urologiques chez la femme enceinte.* Note de MM. **Ch. Porcher** et **Commandeur**, présentée par M. A. Chauveau.

« Dans une Note précédente présentée par l'un de nous et visant des recherches entreprises sur des chèvres dont on avait extirpé les glandes

mammaires, deux faits ont pu être mis en relief au moment du part chez ces animaux.

» 1° L'accouchement détermine chez les chèvres une glucosurie intense. Celle-ci est due à ce que le glucose, produit en excès, n'a pu être transformé en lactose, le tissu mammaire faisant défaut; par suite, ce sucre a été éliminé par la voie rénale.

» 2° L'accouchement, en provoquant la mise en activité de la mamelle, engendre par cela même chez celle-ci la propriété de transformer le glucose en lactose. Il en résulte que si cette glande vient à manquer, la transformation ne peut avoir lieu.

» Cette dernière proposition, non directement visée dans la Note précédente, peut en être considérée comme une conséquence *a posteriori*.

» Les deux actes physiologiques qui conduisent à l'obtention du sucre de lait : surproduction de glucose et transformation ultérieure de ce dernier en lactose, bien qu'ayant entre eux une certaine dépendance, peuvent ne pas apparaître simultanément; c'est ainsi que la surproduction de glucose peut précéder le moment de plein fonctionnement de la glande, lequel est déterminé par l'accouchement.

» Dans ce cas, la glande n'étant pas encore prête pour transformer en lactose le glucose surabondamment jeté dans la circulation, avant la délivrance, ce dernier sucre sera éliminé en partie par les reins, d'où glucosurie. Nous avons ainsi la clef de certaines observations faites chez la femme enceinte et qu'on a rattachées, à tort selon nous, au diabète sucré.

» Avec Rossa [1], nous établirons dans les cas de diabète sucré chez la femme enceinte deux groupes bien distincts :

» 1° La grossesse survient chez des femmes déjà diabétiques; c'est là une complication grave, mais rare de la gravidité, la conception étant difficilement réalisable sur un terrain diabétique. On a affaire ici au diabète vrai qui se termine par la mort, l'avortement ou l'accouchement prématuré.

» 2° Cas légers bénins, n'ayant aucun retentissement sur la grossesse qui suit très régulièrement son cours. Ici symptomatologiquement on ne constate que de la glucosurie dont le taux n'est jamais élevé; pas de polydypsie, pas de polyurie comme dans les cas précédents; les urines ont leur densité normale.

» C'est à ce dernier groupe que se rattachent nos huit observations de glucosurie *ante partum* à laquelle nous nous refusons de donner l'appellation de *diabète sucré*.

» Il s'agit là, en effet, d'une glucosurie normale conséquence d'une uti-

---

(1) *Traubenzucker, im Harn und Fruchtwasser* (*Centralb. für Gynäkol.*, n° 25, 20 juin 1896, p. 657).

lisation incomplète d'un excès de glucose déversé dans la circulation par le foie avant l'accouchement, c'est-à-dire avant le moment où le sein n'est pas encore entièrement prêt à transformer le glucose en lactose.

» Voici un court résumé de nos observations :

A.	29 octobre 1903...	$2^{g},75$ glucose (au lit.).
	30 » ...	Accouchement.
	31 » ...	$2^{g},40$ lactose.
C.	4 mars 1903.....	$6^{g},30$ glucose.
	17 »	Accouchement.
	21 »	$10^{g},50$ lactose.
E.	10 novemb. 1903..	$7^{g},80$ glucose.
	27 » ..	$7^{g},60$ glucose.
	5 décemb. 1903..	Accouchement.
	19 » ..	$3^{g},25$ lactose.
G.	19 décemb. 1903..	$4^{g},08$ glucose.
	3 janvier 1904...	$4^{g},83$ glucose.
	9 » ...	Accouchement.
	12 » ...	$3^{g},25$ lactose.
B.	29 octobre 1903...	$1^{g},56$ glucose (au lit.).
	20 novemb. 1903..	$1^{g},52$ glucose.
	21 » ..	Accouchement.
	23 » ..	$2^{g},68$ lactose.
D.	2 mars 1903	4^{g} glucose.
	17 »	Accouchement.
	21 »	$12^{g},25$ lactose.
F.	9 décemb. 1903..	$6^{g},84$ glucose.
	16 » ..	$6^{g},81$ glucose.
	29 » ..	$15^{g},63$ glucose.
	30 » ..	Accouchement.
	31 » ..	$1^{g},86$ lactose.
H.	29 décemb. 1903..	$2^{g},12$ glucose.
	8 janvier 1904...	Accouchement.
	10 » ...	$2^{g},31$ lactose.

» Les femmes A, B, C, E étaient primipares, les femmes D, F, G, H, multipares.

» Un point nouveau se détache de ce Tableau : c'est la corrélation étroite qui existe entre l'accouchement et le fait de la transformation du glucose en lactose. L'urine, avant la délivrance, renferme du glucose, qui disparaît pour faire place au lactose.

» S'il était permis d'observer une grande activité de la mamelle avant l'accouchement, ce n'est pas à la glucosurie physiologique dont nous venons de parler qu'on aurait affaire, mais bien à de la lactosurie.

» C'est d'ailleurs ce qui se passe chez les vaches qui ont les mamelles encore assez actives, même au moment de mettre bas ; aussi n'observe-t-on avec elles que de la lactosurie qui peut atteindre jusqu'à près de 12^{g} de sucre de lait par litre [1].

» Nous terminerons en faisant remarquer que vers la fin de la grossesse, peu de jours avant l'accouchement, dans l'urine des femmes qui présentent de la glucosurie *ante partum*, on rencontre toujours, à côté du glu-

(1) Ch. Porcher et P. Leblanc, *De la lactosurie chez les femelles au moment du part* (*Bull. de la Soc. cent. de Méd. vét.*, 24 juillet 1902).

cose, des traces de lactose, dont la présence est très régulière. Le sein, à ce moment, en effet, n'est pas complètement inactif et la sécrétion colostrale est là pour indiquer qu'il y a une fonction qui s'établit. La mamelle peut donc suffire à transformer en lactose un peu de glucose, mais son activité n'est pas telle qu'elle soit capable d'opérer la même transformation sur une grande quantité de glucose; ce n'est qu'après l'accouchement, lorsqu'elle sera en plein fonctionnement, qu'elle pourra pratiquer cette transformation sur tout le glucose qui viendra à traverser le parenchyme mammaire. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Sur l'origine des précipitines.* Note de MM. **R. Kraus** et **C. Levaditi**, présentée par M. Roux.

« Cette Note se rapporte à une étude plus complète concernant le rôle des leucocytes dans la défense de l'organisme contre ceux des poisons solubles qui ont une analogie étroite avec les toxines microbiennes.

» Suivant la théorie de Metchnikoff, les globules blancs englobent non seulement des corps solides, microbes ou cellules, mais aussi les toxines bactériennes. A l'heure actuelle, en dehors des constatations de Besredka et Calmette, ayant trait à l'absorption des poisons chimiques par les leucocytes (arsenic, atropine), il n'existe pas d'expériences qui démontrent d'une façon rigoureuse l'intervention de ces leucocytes dans la résorption des toxines. Nous nous sommes proposé de combler cette lacune et, pour ce faire, nous nous sommes adressés, non pas aux toxines proprement dites, mais aux principes protéiques d'origine animale. On sait que certains de ces principes, en particulier le sérum sanguin, sont toxiques pour un organisme d'espèce étrangère. Aussi a-t-on admis que, dans la molécule constitutive de ces principes, il existe, en dehors des groupements immunisants (précipitogènes ou antigènes) des groupes toxophores rigoureusement spécifiques (Kraus et Hernberg).

» Comment se comportent les globules blancs à l'égard des matières protéiques d'espèce étrangère? Le sort de ces matières peut être précisé à l'aide de la réaction des précipitines. On peut rechercher, d'une part, si ces leucocytes absorbent le groupement précipitogène des substances albuminoïdes, et d'autre part, si les globules blancs engendrent, après cette absorption, des précipitines spécifiques.

» Pour ce qui concerne le premier point, nous avons observé que l'injection intra-péritonéale de l'albumine d'œuf, du vitellus, ou du sérum de chèvre, pratiquée chez le cobaye, est rapidement suivie d'une leucocytose locale. Sans insister ici sur la morphologie de cette leucocytose, nous mentionnerons que peu de temps après l'injection les globules blancs de la lymphe péritonéale vont se loger dans l'épiploon, en particulier dans les vaisseaux lymphatiques de cette membrane. Cette leucocytose est intimement liée à la résorption des matières protéiques injectées; en effet, l'introduction d'une émulsion de jaune d'œuf dans le péritoine montre que les corpuscules de vitellus sont rapidement englobés par les macrophages, qui assurent d'une façon exclusive la résorption de ces corpuscules.

» D'un autre côté, nous avons recherché si les leucocytes qui assimilent les principes albuminoïdes sont également capables de fabriquer des précipitines spécifiques. Nous avons injecté, dans la cavité péritonéale des lapins, du sérum de chèvre et de l'albumine d'œuf (20^{cm^3}) et nous avons mesuré, à des intervalles variables, le pouvoir précipitant du sérum et des extraits d'organes (foie, rein, rate, moelle osseuse, ganglions lymphatiques, épiploon) ([1]) : comme l'avaient fait dans des expériences antérieures Pfeiffer et Marx, Wassermann, Deutsch (ambocepteurs bactériolytiques).

» Les résultats fournis par cette première série de recherches, n'ont pas été suffisamment démonstratifs, pour le motif que certains extraits d'organes provenant d'animaux neufs, sont précipitants à l'égard des albuminoïdes employées ([2]). Pour trancher la question, il fallait s'adresser à une matière protéique ne possédant pas cette qualité, telle que le sérum de cheval par exemple. Or les expériences entreprises avec ce sérum nous ont montré que, *de tous les organes étudiés, seul l'épiploon des organismes immunisés fournit des extraits capables de précipiter d'une facon intense le sérum de cheval* ([3]), *cela à un moment où le sérum de l'animal préparé n'est nullement précipitant.*

» Si l'on tient compte du fait que l'épiploon est l'endroit où se réfugient les globules blancs qui ont absorbé les albuminoïdes introduites dans le péritoine, on peut conclure que *ces globules blancs fabriquent des précipitines et qu'ils sont vraisemblablement une source principale de ces anticorps.*

» Ces expériences permettent, de plus, d'interpréter d'une façon différente les recherches de Rœmer et de von Dungern, concernant la production locale des anticorps. »

([1]) Les organes, finement triturés avec de la poudre de verre, étaient suspendus dans de l'eau salée, maintenus pendant 2 heures à 30°, et filtrés à travers le papier filtre (1 partie d'organe pour 10 parties d'eau physiologique).

([2]) L'étude de ces précipitines normales fera le sujet d'un autre travail.

([3]) Cette propriété apparaît très tôt après l'injection (24 heures); elle est très marquée, puisque 0,5 d'extrait précipite d'une façon apparente 0,5 de sérum de cheval.

M. F. Bouffé adresse une Note « Sur certaines altérations hépatiques comme cause des psoriasis rebelles ».

La séance est levée à 4 heures.

G. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 29 février 1904.

(Suite.)

Teoria geometrica de las lineas alabeadas y de las superficies desarrollables, por Eduardo Torroja y Caballé. Madrid, imp. Fortanet, 1904; 1 vol. in-4°. (Hommage de l'auteur.)

Supplément au calcul des hautes colonnes, par Albert Leuschner; p. 25-27. Mines de Mizarrella (Espagne); 2 fol. in-12.

Annuario della R. Accademia dei Lincei, 1904, CCCI della sua fondazione. Rome, V. Salvincci, 1904; 1 vol. in-18.

Les infections à trypanosomes au Congo chez l'homme et les animaux. Communication préliminaire, par A. Broden. (Laboratoire de Bactériologie de la Société d'études coloniales à Léopoldville. État du Congo.) Bruxelles, Imprimerie nouvelle, 1904; 1 fasc. in-8°.

L'État indépendant du Congo. Documents sur le pays et ses habitants : Voies et moyens de communication. (Annexe aux *Annales du Musée du Congo.* Ethnographie et Anthropologie; série IV, fasc. IV.) Bruxelles, 1904; 1 fasc. in-f°.

The Atoll of Funafuti. Borings into a coral reef and the results. Being the Report of the Coral reef Committee of the Royal Society. Text and maps. Londres, Harrison et fils, 1904; 1 vol. et un étui à cartes in-4°.

U. S. Department of Agriculture. Field operations of the Bureau of Soils, 1902; fourth Report; text and maps. Washington, 1903; 1 vol. et un étui à cartes in-8°.

Journal of the Royal microscopical Society, containing its transactions and proceedings and a summary of current researches relating to zoology and botany, microscopy, etc., edited by R.-G. Hebb; 1904, part I. Londres, Williams et Norgate; 1 fasc. in-8°.

The Quarterly Journal of the Geological Society; vol. LX, part 1, 1904. Londres, Longmans, Green et Cie; 1 fasc. in-8°.

The University of Colorado studies; vol. I, number 4. Boulder, Colo., 1904; 1 fasc. in-8°.

Communicaçoes da Commissao do Servicio geologico de Portugal; t. V, fasc. 1. Lisbonne, 1903; 1 vol. in-8°.

Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums, herausgegeb. v. der Mährischen Museumsgesellschaft; Bd. IV, Heft 1. Brunn, Rudolf-M. Rohrer, 1904; 1 fasc. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 28 mars 1904.)

Note de M. *A. Lacroix,* Sur la production des roches quartzifères au cours de l'éruption actuelle de la Montagne Pelée :

Page 797, à la suite du mot *toutes* de la dernière phrase, *ajoutez :* , qui, lui cependant, s'est certainement consolidé en profondeur. »